

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

85

(1)Publication number : 2001-208222  
(43)Date of publication of application : 26.07.2002

(51)Int.Cl. G11B 20/12  
G06F 12/00  
G11B 27/00  
H04N 5/781  
H04N 5/85  
H04N 5/92

(21)Application number : 2001-001291 (71)Applicant : FUJITSU LTD  
(22)Date of filing : 09.01.2001 (72)Inventor : KARASUTANI AKIRA

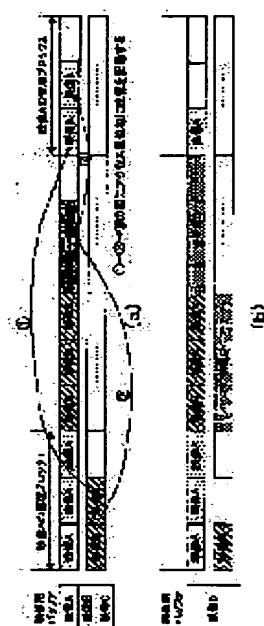
## (54) FILE SYSTEM AND METHOD OF MANAGING MEMORY REGION

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a file system capable of efficiently recording videos even if recording/reproducing of data are performed from plural channels.

**SOLUTION:** The video data is managed by a management block set in the memory region of a memory device. The access to a recording device is performed by each of the access units determined for the respective videos from encoding rates, etc. The videos are so recorded that only the video data of one kind is recorded within one management block in recording the videos.

図1は、本発明の実施形態に係る記憶装置の構成を示すブロック図である。



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-208222

(P2002-208222A)

(43)公開日 平成14年7月26日(2002.7.26)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード*(参考)
G 1 1 B 20/12		G 1 1 B 20/12	5 B 0 8 2
	1 0 3		1 0 3 5 C 0 5 2
G 0 6 F 12/00	5 0 1	G 0 6 F 12/00	5 0 1 H 5 C 0 5 3
G 1 1 B 27/00		G 1 1 B 27/00	D 5 D 0 4 4
H 0 4 N 5/781		H 0 4 N 5/781	Z 5 D 1 1 0

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 25 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2001-1291(P2001-1291)

(22)出願日 平成13年1月9日(2001.1.9)

(71)出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番  
1号

(72)発明者 鳥谷 彰

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番  
1号 富士通株式会社内

(74)代理人 100074099

弁理士 大菅 義之 (外1名)

最終頁に続く

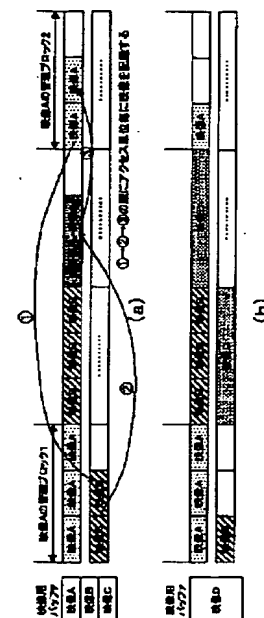
(54)【発明の名称】 ファイルシステム及び記憶領域の管理方法

(57)【要約】

【課題】 本発明は、複数のチャネルからデータの記録／再生を行っても効率よく映像を記録できるファイルシステムを提供することを課題とする。

【解決手段】 記憶装置の記憶領域に設定した管理ブロックで映像データを管理する。記録装置へのアクセスは、符号化レート等から各映像に対して求めたアクセス単位毎に行う。また映像を記録する際、1つの管理ブロック内には1種類の映像データしか記録されないように記録する。

映像データの記録の仕方についての説明図



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ランダムアクセス可能な記憶手段に対し1乃至複数のチャンネルから同時に映像を記録／再生する装置のファイルシステムであって、前記記憶手段へアクセスを行う時の大きさであるアクセス単位を記録／再生する各映像毎に決めるアクセス単位決定手段と、

前記記憶手段に映像を記録する際、該記憶手段の記憶領域に設定された各管理ブロックに対し、1つの管理ブロック内には1種類の映像のみが記録されるように前記アクセス単位で映像を記録するアクセス手段と、を備えることを特徴とするファイルシステム。

【請求項2】 前記アクセス単位決定手段は、アクセス単位分のデータの転送時間>前記記憶手段がデータ転送に要するオーバーヘッド処理時間中に溜まるデータの処理時間の条件を満たす大きさのアクセス単位を決定することを特徴とする請求項1に記載のファイルシステム。

【請求項3】 前記記憶手段に記憶された映像を前記管理ブロック単位で消去するデータ消去手段を更に備えることを特徴とした請求項1又は2に記載のファイルシステム。

【請求項4】 前記記憶手段のランダムアクセス性能と該記憶手段に要求される最大のアクセス要求性能から前記管理ブロックの大きさを決定する管理ブロック決定手段と、

前記管理ブロック決定手段が決定した管理ブロックの大きさに基づいて前記記憶手段の初期化を行うフォーマット手段と、

を更に備えることを特徴とした請求項1乃至3のいずれか1つに記載のファイルシステム。

【請求項5】 1乃至複数のチャンネルから同時にアクセスされるランダムアクセス可能な記憶手段の記憶領域の管理方法であって、

前記記憶領域に複数の管理ブロックを設定し、

前記記憶手段へアクセスする時の大きさであるアクセス単位を決定し、

前記記憶手段に映像を記録する際、1つの管理ブロック内には1種類の映像が記録されるように前記アクセス単位で記録することを特徴とする記憶領域の管理方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ランダムアクセス可能な記憶装置のファイルシステムに関し、更に詳しくは、複数のチャンネルからアクセスされる記憶装置に対するファイルシステムに関する。

## 【0002】

【従来の技術】近年放送のデジタル化が急速に進んでいる。2000年末からはBSデジタル放送の本放送が開始され、更に地上波のデジタル放送も予定されている。

またテレビ放送のデジタル化に伴って、映像の記録方法のデジタル化も進んでおり、デジタル放送のMP E G映像を記憶するための様々な記憶装置が提案されている。これらの中には、従来と同じようにV T Rに記憶するD-V H Sの他に、これまで主にP Cで使われてきたM OやH D Dなどのランダムアクセスメディアを用いた新しい記憶装置がある。

【0003】これまで映像を記録する媒体としては、V T Rなどシーケンシャルアクセスメディアが主に用いられてきた。しかし、近年映像の記憶媒体としてH D Dや光磁気ディスクなどランダムアクセスメディアが注目を集めている。ランダムアクセス可能なメディアによる映像の記憶装置は、複数のチャンネルの同時記録／再生や、時差再生など全く新しい映像のアプリケーションを提供できるものとして期待されている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】シーケンシャルアクセスメディアは媒体の一方向にしかアクセスできないが、このランダムアクセスメディアは媒体内の任意の位置に自由に移動してアクセスできるという特徴をもつ。このランダムアクセスメディアの長所を活かして、複数チャンネルの映像の同時記録再生、時差再生などのタイムシフト、希望位置への高速なジャンプ、同一媒体内の編集などの新しいアプリケーションが検討されている。

【0005】複数チャンネルの同時処理や時差再生を行う場合、複数チャンネルの映像データを同時に記録／再生する必要があるが、この場合全チャンネルの映像データを遅延無く処理する必要がある。従って、各チャンネルの映像データのバッファがオーバーフロー若しくはアンダーフローしてしまうまでの間に、媒体にデータを読み書きしなくてはならない。

【0006】このため複数チャンネルの映像を扱う際には、従来、処理期限が迫っている順にインタリーブして記憶する方法や、媒体内で映像毎に領域を分けてシーケンシャルに記憶する方法が用いられてきた。

【0007】図18に複数チャンネルの映像をインタリーブして記憶するときのファイルシステムの構成例を示す。同図のファイルシステム10はアクセス部11、ブロック探索部12、ブロック割り当て部13及びブロックテーブル14を備える。

【0008】また複数チャンネルの記録／再生を行う記憶装置のファイルシステム10は、記録／再生する映像のチャンネル毎に（時差再生等の場合には記録と再生それぞれに）バッファ20を割り当て、バッファ20がオーバーフロー（記録時）もしくはアンダーフロー（再生時）する時を処理期限として、処理期限が迫っている順に外部記憶装置への入出力の要求を発生させる。

【0009】アクセス部11は、映像の記録／再生要求に対してブロック探索部12及びブロック割り当て部13を呼び出し、これらの通知に基づいて外部記憶装置に

映像データの読み出し／書き込みを指示する。ブロック探索部12は、再生時にアクセス部11から呼び出され、ブロックテーブル14を参照して再生を行う映像のデータが記憶されているブロックをアクセス部11に通知する。尚ここでいうブロックとは、ファイルシステムが外部記憶装置にデータの読み出し／書き込みを指示する際の論理的な最小記録単位を指す。ブロック割り当て部13は、記録時にアクセス部11から呼び出され、ブロックテーブル14を参照して映像を記録する為の空き領域をアクセス部に通知する。ブロックテーブル14は、外部記憶装置の領域をブロック単位で管理するテーブルで、各ブロックにどの映像のデータが記憶されているかを管理するものである。

【0010】映像を再生する場合は、まずアクセス部11に対して映像の再生要求が通知され(①)、これに対してアクセス部11がブロック探索部12を呼び出す(②-1)。ブロック探索部12ではブロックテーブル14を参照して(③-1)読み出し対象となっているデータに割り当てられたブロックを探索し(④-1)、これをアクセス部11に通知する(⑤-1)。そしてアクセス部11が、外部記憶装置にこのブロックからのデータの読み出しを指示し、対応するブロック内のデータをバッファに書き込ませる(⑥)。

【0011】同様に、映像を記録する場合は、まずアクセス部11に対して映像の記録要求が通知され(①)、これに対してアクセス部11がブロック割り当て部13を呼び出す(②-2)。ブロック割り当て部13はブロックテーブル14を参照して(③-2)未割り当てのブロックを探索する(④-2)。そして未割り当てのブロックに映像データを記憶するブロックを割り当ててこれをアクセス部11に通知する(⑤-2)。最後にアクセス部11が、外部記憶装置にデータの書き込みを指示し、割り当てたブロックにバッファ内のデータを書き込ませる(⑥)。

【0012】図19は数チャンネルの映像をインタリーブして記憶した場合の記憶領域の断片化についての説明図である。複数チャンネルの映像を同時に処理する装置においてデータをインタリーブに記憶する場合、バッファの処理期限が迫った順に外部記憶装置へシーケンシャルに映像データを書き込む。この時記録を行うチャンネル数や各チャンネルの符号化レートを変えて映像の記録再生、消去を繰り返すと、記憶領域が断片化してゆく。

【0013】図19は、3つのチャンネルからの映像データを記録した後、1つの映像データを削除し、そのあと1つのチャンネルから映像データを記録した場合の媒体内の記憶領域の状態を示すものである。このうち図19(a)は、3つチャンネルから同一の符号化レートの映像A、B、Cを映像用バッファ20の処理期限が迫った順に、映像A、映像B、映像C、・・・と切り替えて媒体にシーケンシャルに記録した場合の記憶領域の状態を

示している。また、同図(b)は、同図(a)の状態から映像Cのデータを削除した後、映像Cより高い符号化レートの映像Dを新たに記録した場合の記憶領域の状態を示している。

【0014】符号化レートやチャンネル数を変更しながら同図に示すようなインタリーブなデータの書き込みや消去を繰り返してゆくと、記憶領域内の空き領域は、複数の小さな領域に断片化されていく。そして空き領域が映像を記憶できない大きさに細分化されてゆくと記憶効率が低下する。

【0015】例えば、図19(b)は、同図(a)の映像A、B、Cを記録領域に記憶した状態から、映像Cのデータを削除し、そのあとに映像Cより符号化レートの高い映像Dを記録した場合を示したものであるが、映像Dは映像Cより符号化レートが高い為、一回に記憶されるデータの大きさは映像Dの方が映像Cより大きくなる。従って映像Dのデータを記録するには映像Cを消去して出来た空き領域はサイズが小さいので、映像Dのデータは別の大きな空き領域に記憶することになる。このようにチャンネル数を変化させたり、符号化レートが異なる映像を繰り返し記録／再生すると利用できない断片が増えて記憶効率が下がってゆく。そして最終的には、デフラグメンテーションを行って断片化された空き領域をまとめる処理を行わなければならない状態となる。

【0016】次に媒体内で映像毎に領域を分けてシーケンシャルに記憶する方式を図20を用いて説明する。図20の方式では、記憶領域を複数の領域に分割し、各映像に対して領域を割り振って記憶する。

【0017】同図(a)は、同一符号化レートの映像A、B及びCをそれぞれの領域に記憶した状態を示すもので、同図(b)はこの同図(a)の状態から映像Cを編集してデータの一部分を消去した後、新たに映像Dのデータを記憶する場合を示している。

【0018】この領域を分割して記憶する方式は、まとまった領域に一種類の映像のみを記憶する方式なので、例え同図(b)のように編集によって空き領域が生じ、この領域の合計が映像Dを記憶出来る容量があっても、この記憶領域に映像Dのデータを格納することは出来ず、新たに映像Dを記憶する場合には映像D用の領域を確保しなければならない。

【0019】このように映像毎に領域を分けてシーケンシャルに記録する場合も記録、再生、消去を繰り返すと、空き領域が断片化してゆき、シーケンシャルにデータを記録出来るまとまった領域を確保することが出来なくなり、最終的にデフラグメンテーションを行う必要が生じる。

【0020】本発明は、上記ランダムアクセスメディアによる記憶装置へ映像を記録する際に、記録効率を落とさずにデータを記録するファイルシステム及び記憶領域の管理方法を提供することを目的とする。

【0021】また符号化レートの異なる映像の記録及び消去を繰り返しても記憶効率の低下するのを防ぐことが可能な、ファイルシステム及び記憶領域の管理方法を提供することを目的とする。

【0022】更にデータの記録／消去を繰り返してもデフラグメンテーションを行う必要が生じないファイルシステム及び記憶領域の管理方法を提供することを課題とする。

【0023】また複数のチャンネルから映像を記録したり再生したりしても、映像を途切れることなく記録／再生出来るファイルシステム及び記憶領域の管理方法を提供することを課題とする。

【0024】更に、映像の記録／再生中に処理を行うチャンネル数や符号化レート等の変更に対しても対応できるファイルシステム及び記憶領域の管理方法を提供することを目的とする。

【0025】また記憶装置に記録したデータに対して編集が容易なファイルシステム及び記憶領域の管理方法を提供することを課題とする。

【0026】

【課題を解決するための手段】上記問題点を解決する為、本発明によるファイルシステムは、ランダムアクセス可能な記憶手段に対し1乃至複数のチャンネルから同時に映像を記録／再生する装置のファイルシステムであって、単位決定手段及びアクセス手段を備える。

【0027】アクセス単位決定手段は、上記記憶手段へアクセスを行う時の大きさであるアクセス単位を記録／再生する各映像毎に決める。アクセス単位決定手段は、例えばアクセス単位分のデータの転送時間>上記記憶手段がデータ転送に要するオーバーヘッド処理時間中に溜まるデータの処理時間の条件を満たす大きさのアクセス単位とする。

【0028】アクセス手段は、上記記憶手段に映像を記録する際、該記憶手段の記憶領域に設定された各管理ブロックに対し、1つの管理ブロック内には1種類の映像のみが記録されるように上記アクセス単位で映像を記録する。

【0029】これにより、アクセス単位決定手段によって決定された適宜な大きさのアクセス単位に、映像が記録／再生されるので、映像が途切れることがなく処理を行える。

【0030】また、1つの管理ブロック内には1種類の映像のみが記録されるので、管理ブロック単位で映像を管理することが出来る。更に本発明によるファイルシステムは、上記記憶手段に記憶された映像を上記管理ブロック単位で消去するデータ消去手段を備える構成とすることが出来る。

【0031】この場合、記憶手段の記憶領域内の空き領域は、管理ブロックの大きさより小さくならないので、空き領域が断片化することがない。従ってデフラグメン

テーションの必要が生じない。

【0032】また本発明によるファイルシステムは、上記記憶手段のランダムアクセス性能と該記憶手段に要求される最大のアクセス要求性能から上記管理ブロックの大きさを決定する管理ブロック決定手段と、上記管理ブロック決定手段が決定した管理ブロックの大きさに基づいて上記記憶手段の初期化を行うフォーマット手段とを更に備える構成とすることも出来る。

【0033】この構成の場合、記憶手段に対して適宜な管理ブロックが設定される。

【0034】

【発明の実施の形態】図1に本実施形態におけるファイルシステムが稼動するホストシステムの構成例を示す。

【0035】同図のホストシステムは、CPU21、ROM22、RAM23、外部記憶装置30との入出力インタフェース24、録画する映像のデータを処理する複数の映像入力部25、再生する映像のデータを処理する複数の映像出力部26及びこれらを接続するバス27を備えている。そして各映像入力部25は、映像A/Dコンバータ251、音声A/Dコンバータ252、及びMPEGエンコーダ253を有し、また各映像出力部26は映像D/Aコンバータ261、音声D/Aコンバータ262及びMPEGデコーダ263を有している。尚外部記憶装置30は、ハードディスク、MO、DVD等画像を記録するのに十分な容量を持ちランダムにデータが読み出し／書き込み可能な記録媒体であれば何でも良い。また本システムでは、映像や音声のデータを記憶する手段として外部に記憶装置30を備える構成としたが、本システム内部に映像／音声データを記憶する手段を備える構成としても良い。

【0036】本システムでは、CPU21がROM22に記憶されたプログラムを実行してシステム全体を制御する。また本システムで用いられるファイルシステムは、CPU21によって実行されるROM22やRAM23上のプログラムとして実装される。尚本発明によるファイルシステムは、図1のシステムの様にOSの一機能やドライバ等ソフトウェアとして実現する形態のみならず、ファームウェアや専用のハードウェアとして実現する形態であっても良い。

【0037】映像を記録する場合、まず映像入力部25に入力された映像と音声のアナログ信号は、映像A/Dコンバータ251と音声A/Dコンバータ252を経てデジタルデータ化された後、MPEGエンコーダ253でMPEGデータに変換され、一旦RAM23上に各チャンネル毎に設けられたバッファに蓄えられる。バッファに十分なデータが蓄積されると、CPU21によってファイルシステムが読み出され、ファイルシステムによってバッファ内のデータが入出力インタフェース24を経由して外部記憶装置30へ記憶される。

【0038】映像を再生する場合は、まずRAM23上

に設けられたバッファに十分な空きがあるかを確認した後ファイルシステムを呼び出す。ファイルシステムは外部記憶装置30から映像／音声データを読み出し、一旦バッファに蓄える。そして十分なデータがバッファに蓄積されたら映像出力部26に出力し、映像出力部26ではMPEGデコーダ263で圧縮データを複合化した後、映像D/Aコンバータ261及び音声D/Aコンバータ262でアナログ信号に戻して出力する。

【0039】次に本実施形態におけるファイルシステムによる記憶領域の管理方法について説明する。尚以下の説明では、説明の簡略化の為に映像データの処理についてのみ記載してあるが、音声データについても、映像データと同じ構成要素をもち、同様の処理が行われる。また本明細書内で単に映像という場合、映像に対する映像データのみならず音声データや制御データ等映像を再生するのに必要な全てのデータを含む場合と映像データのみや音声データのみ等一部の映像の一部のデータのみの両方が相当する。

【0040】図2は、本実施形態におけるファイルシステムによる記憶領域の管理の仕方を説明する為の記憶領域のモデル図である。本実施形態では、ファイルシステムは外部記憶装置30の記憶領域を管理ブロックとアクセス単位の2つの管理単位を用いて管理している。

【0041】管理ブロックは、ファイルシステムが記憶領域を管理する際の管理単位で、ファイルシステムは外部記憶装置30に対してデータの読み出し／書き込みを行う際、どの管理ブロックに対してアクセスを行うかを指定して行う。管理ブロックは全て同じ大きさを持ち、各管理ブロックは外部記憶装置30上の論理的領域と1対1対応している。尚管理ブロックの大きさや各管理ブロックの外部記憶装置30上での論理的な位置は外部記憶装置30の初期化（フォーマット）時に決定される。データを書き込む際、1つの管理ブロック内に記録されている映像データが全て同じ映像に対する映像データになるように書き込む管理ブロックが選択される。またデータを消去する際は、この管理ブロック単位で行われる。

【0042】アクセス単位は、ファイルシステムがアクセスする際の管理単位で、ファイルシステムは外部記憶装置30からデータを読み出したり書き込むときは、このアクセス単位の大きさを基本単位として行う。アクセス単位は、管理ブロックの大きさの整数分の1の大きさを持つ。よって管理ブロックは、図2に示すように複数のアクセス単位によって構成される形態をとる。このアクセス単位の大きさは、アクセス開始時に符号化レートやチャンネル数等の条件によって決定される。

【0043】ファイルシステムは、外部記憶装置30のフォーマット時に管理ブロックを設定し、映像データを記録するときに、空き領域となっている管理ブロックをその映像データに割り当てる。またこの時、管理ブロック内に映像データを記録する際に、チャンネルの符号化

レート等から決定した大きさのアクセス単位を設定する。

【0044】図3は本実施形態のファイルシステムによる映像データの記録の仕方についての説明図である。本実施形態では、データを外部記憶装置30に格納する際、アクセス開始時に符号化レートやチャンネル数等の条件から最適なアクセス単位の大きさを求め、このアクセス単位毎に書き込む映像を切り替えて映像データを記録してゆく。

【0045】同図（a）は、3つチャンネルから同一の符号化レートの映像A、B、Cの映像データを外部記憶装置30に記録した場合を示している。本ファイルシステムでは、1つの管理ブロックには1種類の映像データが格納されるので、同図に示すように映像データを格納する際に、映像Aの管理ブロック、映像Bの管理ブロック・・・と各映像に対して管理ブロックを割り当てる。

【0046】そして映像データを記憶する際、同図に矢印で示すようにバッファの処理期限が迫った順に映像A、B、C、A、B・・・と1アクセス単位毎に処理対象の映像を切り替えてデータを格納してゆく。このとき前回その映像に割り当てられた管理ブロックに未だ空きがあればそのブロックに映像データが連続するように、空きがなければ新たな管理ブロックをその映像に割り当てて、記録してゆく。尚同図の場合映像A、B及びCは全て同じ符号化レートで記録した場合なのでアクセス単位は全て管理ブロックの1/3の大きさになっている。

【0047】このように本実施例では、データを格納する際に、各映像に対して割り当てられた管理ブロックに記録位置をスキップして記録してゆくの、例えば図3（a）の映像Aの管理ブロック1内の映像データは全て映像Aの映像データで占めているように、1つの管理ブロック内には1種類の映像のデータが格納される。またデータの格納は事前に求めた管理ブロックの数分の1の大きさの単位で切り替えて記録されるため、各管理ブロックには、同一の映像に対するデータをつめて記録することが出来る。このため、映像データを削除する際は管理ブロック単位で削除することが出来るので、未割り当ての空き領域の最小単位が管理ブロックの大きさとなり空き領域が断片化することがない。

【0048】図3（b）は、同図（a）の状態から映像Cのデータを消去した後、新たに映像Cより3倍高い符号化レートで映像Dを記録した状態を示す。映像Dは映像Cより3倍符号化レートが高いので、バッファの処理期限までの時間は映像Cの1/3になる。これを処理する為アクセス単位は映像Cの場合の3倍の大きさになる。（尚アクセス単位の大きさの決定については後に詳細に説明する。）よって同図の場合、映像Dのアクセス単位は1管理ブロックの大きさになるが、本システムではデータの消去を管理ブロック単位で行うので、同図に示すように映像Dの映像データを映像Cが格納されてい

た領域に格納することが出来、空き領域の断片化を防ぐことが出来る。

【0049】このように本実施形態におけるファイルシステムでは、データの記録／消去を繰り返したり、符号化レートを変えて記録しても記憶領域が断片化することはない。

【0050】図4に本実施形態におけるのファイルシステムの構成例を示す。本実施形態におけるファイルシステム40は、アクセス部41、アクセス単位決定部42、ブロック探索部43、ブロック割り当て部44、映像テーブル45、管理ブロックテーブル46、フォーマット部47及び管理ブロック決定部48を備える。

【0051】アクセス部41は、外部記憶装置30へのデータの読み出し及び書き込みを指示するもので、外部記憶装置30とRAM23上のバッファとの間のデータの転送を管理する。アクセス単位決定部42は、符号化レート等の各映像の条件に応じてアクセス単位を決定するもので、アクセス部41によって呼び出されると映像テーブル45を参照して単位ブロックの大きさを決定する。ブロック探索部43は、映像を再生する際に管理ブロックテーブル46を参照して割り当て済みの管理ブロックを探索する。ブロック割り当て部44は、映像データに割り当てる管理ブロックを決定するもので、映像データを記録する際に管理ブロックテーブル46を参照して未使用の管理ブロックを探索し、データを記録する管理ブロックを割り当てる。映像テーブル45は、アクセス単位の大きさを決定する為の条件を設定するテーブルで、映像の記録／再生処理を行う前に、映像の符号化レートやチャンネル数などの条件がアクセス単位決定部42によって設定される。そして記録／再生要求に対してアクセス単位決定部42がこの映像テーブル45を参照してアクセス単位を決定する。管理ブロックテーブル46は、各管理ブロックを管理する為のテーブルで、各管理ブロックのつながりや、その管理ブロックに割り当てられた映像を認識するための識別子、管理ブロックの使用状況を示す情報を記憶している。フォーマット部47は、外部記憶装置30をフォーマットする時の処理を司るもので、フォーマット要求に対して管理ブロックテーブル46の初期化を行う。管理ブロック決定部48は、外部記憶装置30をフォーマットする時に、フォーマット部47からの指示によって管理ブロックの大きさを決定するものである。

【0052】同図のファイルシステム40では、映像の記録／再生開始時にまず映像の符号化レートやチャンネル数などの条件を映像テーブル45に設定する。続いて各映像チャンネルのバッファのうち、処理期限が迫っている順に外部記憶装置30への入出力要求を発生させる。

【0053】映像を記録する場合は、アクセス部41がアクセス単位決定部42を呼び出し、アクセス単位決定

部42が映像毎のアクセス単位を決定する。次に、アクセス部41がブロック割り当て部44を呼び出し、管理ブロックテーブル46を参照して映像データを記録する管理ブロックを探索させる。この時、まず記録する映像に対して既に割り当てられている管理ブロックの中にまだ空き部分があるものをまずを探索し、該当する管理ブロックがない場合は未割り当ての管理ブロックを探索して、新たに割り当てる。最後にアクセス部41が、割り当てた管理ブロックにアクセス単位でデータを書き込む。

【0054】同様に再生時には、アクセス部41からの指示によりブロック探索部43が再生要求のあった映像データが記録されている管理ブロックを探してアクセス部41に通知し、アクセス部41が外部記憶装置30にアクセス単位でデータを読み出しを指示する。

【0055】また、外部記憶装置30を使用する前にはフォーマットをおこなって外部記憶装置30に管理ブロックを設定する必要がある。ファイルシステム40では、フォーマット要求に対して、フォーマット部47が管理ブロック決定部48を呼び出し、管理ブロック決定部48が映像を管理ブロックの大きさを決定する。この時、管理ブロックの大きさは、外部記憶装置30においてランダムアクセスを行っても映像を途切れることなく記録再生出来るようにするため、外部記憶装置のシーク時間や回転待ちなどのオーバーヘッドを吸収できる十分な転送速度が得られる大きさにする。

【0056】次にファイルシステム40の処理動作について詳細に説明する。以下の説明中の(1)～(12)の番号は図4中の番号に対応している。まず、映像を再生する場合の処理動作について説明する。

【0057】本システムによって映像を記録する場合は、まず記録する映像の条件を映像テーブル45に設定する。映像の再生を開始する際、チャンネル数や符号化レート等の条件がファイルシステム40に入力され((1))、アクセス単位決定部42はこれを映像テーブル45に設定する((2))。この映像テーブル45の設定については後述する。

【0058】続いてバッファの処理期限に伴って発行される映像の再生要求((3))に対してアクセス部41がアクセス単位決定部42を呼び出す((4))。アクセス単位決定部42は映像テーブル45を参照して((5))、((6))、設定されている条件を基にして再生対象の映像に対するアクセス単位の大きさを決定しアクセス部41に通知する((7))。尚アクセス単位の大きさの決定方法については後述する。

【0059】アクセス部41は、映像を再生する前処理の最終段階として、符号化レートやアクセス単位が要求性能を満たしているかを確認し、問題がなければ、ブロック探索部43を呼び出す((8)～1))。ブロック探索部43は、管理ブロックテーブル46を参照して再生対

象となっている映像が記録されている管理ブロックを探索し((9) - 1, (10) - 1)、結果をアクセス部41に通知する((11) - 1)。

【0060】アクセス部41は、ブロック探索部43の探索結果に基づいて、対応する管理ブロック内のデータからアクセス単位分のデータの読み出しを外部記憶装置30に通知する((12))。これにより、外部記憶装置30から、RAM23上に設けられたバッファにデータが転送される。以降このチャンネルによる映像の再生の中止が通知されるまで、映像再生要求が発行される度に上記(3) ~ (12)の処理が繰り返される。

【0061】次に映像を記録する場合の処理動作について説明する。本システムによって映像を記録する場合、再生時と同様まず記録する映像の条件を映像テーブル45に設定する。チャンネル数や符号化レート等の条件がファイルシステム40に入力されると((1))、アクセス単位決定部42はこれらを映像テーブル45に設定する((2))。図5は映像テーブル45に設定される記録/再生の条件の例を示す図である。

【0062】同図はすべて同じ符号化レートで映像を記録する場合の映像テーブル45の設定例を示すもので、映像テーブル45には、本システムが処理を行っている映像毎(チャンネル毎)の平均符号化レートや録画/再生の識別(不図示、この点については後述)、各映像を識別する為の映像識別子がアクセス単位決定部42によって設定されている。アクセス単位決定部42は映像テーブル45に各映像(チャンネル)に対する条件を設定する際に各映像を区別するための映像識別子を決定し、この映像識別子と共に対応する映像の符号化レートを映像テーブル45に設定する。

【0063】映像データがバッファに蓄積され、処理期限に近づく映像データの記録要求がファイルシステム40に対して発行される。この映像の記録要求((3))に対してアクセス部41はアクセス単位決定部42を呼び出す((4))。アクセス単位決定部42は映像テーブル45を参照し((5))、((6))、設定されている条件を基にして記録する映像に対するアクセス単位の大きさを決定してアクセス部41に通知する((7))。アクセス部41は、映像を記録する前処理の最終段階として、符号化レートやアクセス単位がバッファの最大要求性能を満たしているかを確認する。そして、問題がなければバッファ内の映像データを格納するよう外部記憶装置30に格納位置と共に指示する。

【0064】映像データを外部記憶装置30に格納する際、ファイルシステム40はアクセス単位を基本単位として映像データを格納する。またこの時一つの管理ブロック内には一種類の映像のデータのみが記録されるようにする。

【0065】映像データの記録要求に対して、アクセス部41はブロック割り当て部44を呼び出す((8) -

2)。ブロック割り当て部44は、管理ブロックテーブル46を参照して映像データを格納する管理ブロックを探索し((9) - 2, (10) - 2)、結果をアクセス部41に通知する((11) - 2)。アクセス部41は、ブロック割り当て部44の探索結果に基づいて、書き込み対象とした管理ブロックにアクセス単位分のデータの書き込みを外部記憶装置30に通知する((12))。これにより、RAM23上に設けられたバッファからアクセス単位の大きさのデータが外部記憶装置30に転送され、データが書き込まれる。以降このチャンネルによる映像の記録中止が通知されるまで、映像記録要求が発行される度に上記(3) ~ (12)の処理が繰り返される。

【0066】管理ブロックテーブル46は、外部記憶装置30上の記憶領域上に設定した各管理ブロック毎にテーブルのメンバを設けた構成で、各メンバは管理ブロックと1対1に対応している。また外部記憶装置30に記憶される映像データが複数の管理ブロックにまたがって記録されている場合、その接続順序は管理ブロックテーブル46の各メンバ内の接続情報によって表される。

【0067】ブロック割り当て部44が管理ブロックテーブル46を検索する際には、まず記録対象となっている映像に割り当て済みの管理ブロックのうちまだ空き領域のある管理ブロックがないかを確認する。そして映像に割り当て済みの管理ブロックのうち末尾の管理ブロックに空き領域があった場合は、その空き領域にアクセス単位の大きさの映像データを記録する。一方、既に割り当て済みの管理ブロックが全て使用されていた場合は、映像が未割り当ての管理ブロックをその映像に新たに割り当て、その管理ブロックにアクセス単位の大きさの映像データを記録する。そして管理ブロックに1アクセス単位分の映像データを記録した後、管理ブロックテーブル46内のその管理ブロックに対応するメンバ内の管理情報を更新する。

【0068】図6は、管理ブロックテーブル46を構成するメンバと各管理ブロックとの関係を示す図である。管理ブロックテーブル46は、外部記憶装置30内の各管理ブロックそれぞれと1対1対応したメンバによって構成されており、各メンバには対応する管理ブロックの他の管理ブロックとの接続関係やどの映像の映像データが格納されているかを示す管理情報が記録されている。映像を再生する際ブロック探索部43は、管理ブロックテーブル46のこの接続関係をたどって対応する映像データが記録されている管理ブロックをアクセス部41に通知する。

【0069】また各メンバの管理ブロックテーブル46内での位置は、そのメンバがどの管理ブロックに対応するかを示しており、ブロック探索部43及びブロック割り当て部44は、管理ブロックテーブル46内のメンバの位置、即ち何番目のメンバかによって対応する管理ブロックを認識する。例えば外部記憶装置30上で論理的



にN番目の位置にある管理ブロックに対する管理情報に対してアクセスする場合には、ブロック探索部43及びブロック割り当て部44は管理ブロックテーブル46内のN番目のメンバ内の管理情報に対してアクセスする。

【0070】図7に管理ブロックテーブル46を構成するメンバの構成例を示す。図7の場合、管理ブロックテーブルの各メンバは映像識別子、先頭アドレス、終端アドレス、次のメンバへのポインタを対応する管理ブロックの管理情報として持つ。

【0071】映像識別子は、その管理ブロックに割り当てられた映像を示す識別子で、映像テーブル45内の映像識別子と対応している。1つの管理ブロックには対応付けられた1種類の映像の映像データのみが記録される。映像識別子は、その管理ブロックに対応付けられた映像を一意に決定し、区別するための識別子として用いられる。

【0072】先頭アドレスは、管理ブロックの中で映像データを記録している先頭位置を示すアドレスである。また終端アドレスは、管理ブロックの中で映像データを記録している最後の位置を示すアドレスで、管理ブロックに新たにデータを書き込むときは、この終端アドレスの次の位置から1アクセス単位分のデータが記録される。この先頭アドレスと終端アドレスは、管理ブロック内の相対アドレスとなっており、0から管理ブロックの大きさまでの値をとる。また先頭アドレスの値と終端アドレスの値の差が、管理ブロックに記録済みのデータ量を示すことになり、終端アドレスと管理ブロックの大きさの差が記録されていない空き領域の大きさを示す。またこの先頭アドレス及び終端アドレスで管理するデータの単位を細かく、例えば1バイト単位にすることにより

ファイルシステム40は、管理ブロック内のデータをバイト単位で管理することが出来る。

【0073】次のメンバへのポインタは、この管理ブロックに記憶されているデータの続きの映像データが格納されている管理ブロックに対応するメンバへのポインタ値である。1つの映像のデータが1管理ブロックに記録しきれない大きさであった場合、映像データは複数の管理ブロックに分けて記録される。この際、映像データのつながりを示す情報を、本実施形態では、管理ブロックテーブル46内での次のメンバへのポインタ値として持つ。管理ブロックテーブル46内の各メンバは管理ブロックと1対1対応しているので、管理ブロックテーブル46内でメンバ同士をポインタ値で接続関係を示すことにより、対応する管理ブロックの接続関係を示すことになる。尚この管理ブロックが未割り当ての管理ブロックである場合や映像の末尾部分の映像データを記録している管理ブロックである場合は、この部分には次のメンバへのポインタ値ではなく未使用や末尾であることを示す制御値が格納される。

【0074】図8は映像の記録／再生時にファイルシ

テム40が行う処理を示すフローチャートである。本システムで映像の記録／再生が開始されてファイルシステム40が呼び出されると、ファイルシステム40では、まずステップS1として、アクセス単位決定部42が符号化レートやチャンネル数など入力された条件を映像テーブル45に設定する。

【0075】次にステップS2として、アクセス単位決定部42が映像テーブル45に設定された条件からアクセス単位の大きさを決定し、アクセス部41に通知する。アクセス部41は、アクセス単位決定部42から通知を受けたアクセス単位の大きさから十分な大きさのバッファを確保できるか判断し（ステップS3）、バッファの最大要求性能を満たしておらずバッファが確保できないときは（ステップS3、NO）、ステップS13としてエラー通知を行い、処理を終了する。

【0076】ステップS3で、バッファを十分確保できると判断したならば（ステップS3、YES）、映像を記録する場合にはステップS4に、また再生を行う場合にはステップS10に制御を移す。

【0077】映像を記録する場合ステップS4として、ブロック割り当て部44が管理ブロックテーブル46を参照して記録対象となっている映像に割り当て済みで未だ領域が空いている管理ブロックがあるかどうか探索し、そのような管理ブロックがあれば（ステップS4、YES）その管理ブロックをデータを書き込む対象とし、そのような管理ブロックがなければ（ステップS4、NO）、ステップS5として未割り当ての管理ブロックを探索してその管理ブロックを新たに割り当てデータを書き込む対象とする。

【0078】そして、ステップS6として、ステップS4若しくはステップS5で書き込み対象とした管理ブロック内の領域にアクセス単位の大きさのデータを記録する。そして管理ブロックテーブル46内のデータを記録した管理ブロックに対応するメンバ内のデータを書き換え更新する（ステップS7）。

【0079】また映像を再生する場合には、ステップS10として、途中まで読み出した管理ブロックが存在するかどうか判断し、存在するのならば（ステップS10、YES）その管理ブロックをデータを読み出す対象とし、存在しないのならば（ステップS10、NO）、ステップS11として次の管理ブロックを探索してデータを読み出す対象とする。

【0080】次にアクセス部41は、ステップS12としてステップS10若しくはS11で対象とした管理ブロック内の対応領域からアクセス単位でデータの読み出しを外部記憶装置30に指示して読み出して映像の再生を行う。

【0081】そして、映像の録画／再生を終了するのであれば（ステップS8、No）、処理を終了する。また録画／再生を終了せず処理を継続する場合（ステップS

8、YES)、映像テーブルに設定した符号化レート等の条件を変更して録画／再生を行うのならば(ステップS9、YES)ステップS1へ、条件を変更しないのならば(ステップS9、NO)、記録の場合はステップS4へ、再生の場合はステップS10へ処理を移し、上記した処理を繰り返す。

【0082】このような処理によりは管理ブロックには1つの映像の映像データのみが記録され、データの消去は管理ブロック単位で行われるので、記録、再生、消去を繰り返しても空き領域が断片化しない。従って記憶効率の低下を防ぎ、デフラグメンテーション処理を不要にできる。またアクセス単位を外部記憶装置のシークタイムや回転待ち時間、I/O処理、ファイルシステム処理に要する時間などのオーバーヘッドを十分に無視できる大きさに決定することによって、映像を遅延なく記録することができる。また、再生時にも1回で読み出すデータ

$$B > C \cdot V_v \cdot V_d \cdot S / (V_d - C \cdot V_v) \quad \cdots (1)$$

ここでアクセス単位は、管理ブロックの整数分の1の大きさとなる。よって、アクセス単位の大きさをBには上の条件を満たす管理ブロックの大きさMの自然数分の1の単位を用いる。アクセス単位の大きさを管理ブロックの自然数分の1の大きさとするこ

$$B' = M/n > C \cdot V_v \cdot V_d \cdot S / (V_d - C \cdot V_v) \quad \cdots (2)$$

(n=1以上の自然数)

アクセス単位決定部42はこの式(2)を満たす適宜な大きさを選択してアクセス単位にする。

映像処理の終了期限の最小値>外部記憶装置の転送処理時間の総和(各映像の転送単位)  $\cdots (3)$

式(3)において映像処理の終了期限は、各チャンネルに割り当てられたバッファがオーバーフローもしくはアンダーフローしてしまうまでの最短の時間である。また外部記憶装置の転送処理時間は、各映像のバッファに蓄えられたデータをアクセス単位の大きさに記録、再生するのに要する時間の総和である。映像を途切れなく記録／再生するためには、この式(3)を満たす必要がある。

【0088】この式(3)の条件式を変形することにより、先に導出した式(1)、(2)を得ることができる。先☆

$$\begin{aligned} & \text{アクセス単位/外部記憶装置のデータ転送速度} = \text{アクセス単位分のデータ転送} \\ & \text{時間} > \text{外部記憶装置データ転送に要するオーバーヘッド処理時間} \times \text{映像の総} \\ & \text{符号化レート/転送処理速度の余裕分} = \text{オーバーヘッド処理中にバッファに蓄積} \\ & \text{される映像データの処理時間} \quad \cdots (4) \end{aligned}$$

となりこれを整理すると式(1)、(2)となる。これまでの説明では同時に処理する映像の符号化レートは全て同じであることを前提として説明してきたが、本実施形態におけるファイルシステムでは符号化レートが異なる複数の映像を同時に処理することもできる。

【0089】各映像毎(チャンネル毎)に符号化レートが異なる場合、各符号化レートに応じたアクセス単位を

＊タが一箇所に連続して記録されているので、外部記憶装置30のシークタイム等のオーバーヘッドを小さくすることが出来る。

【0083】次にアクセス単位の大きさの決定方法について説明する。アクセス単位は記録／再生する映像の符号化レートやチャンネル数また外部記録装置の転送性能の条件に基づいて決定される。

【0084】アクセス単位の大きさは例えば次の式に基づいて決定される。アクセス単位の大きさをB、記録したい映像のチャンネル数をC、映像の符号化レートをV<sub>v</sub>、外部記憶装置の転送速度をV<sub>d</sub>、外部記憶装置のオーバーヘッドをSとする。この時、映像を途切れなく記録する為のアクセス単位は次の条件を満たす必要がある。

【0085】

＊ック内にデータをつめて記録することができる。この条件から実際の管理ブロックの大きさBを式で表すと次のようになる。

【0086】

★【0087】式(1)、(2)は、下式の映像処理の終了期限と外部記憶装置の転送処理時間の関係から導き出せる。

☆の式は、外部記憶装置の転送速度と処理したい映像の総符号化レートの差、つまり転送処理の余裕の間に扱うことができるデータ量を示しており、このデータ量が外部記憶装置のオーバーヘッド処理中に蓄えられる映像データの総容量を越えない条件を求めている。外部記憶装置のデータ転送速度と映像の総符号化レートの差である転送処理速度の余裕分を用いてアクセス単位の条件式を求めると

決定し、それぞれを管理ブロック毎にアクセス単位で記録していく。

【0090】図9は、複数のチャンネルから異なる符号化レートで映像データを記録した場合の記憶領域の状態を示す図である。同図は、映像Aと映像Aの半分の符号化レートの映像Bを同時に記録した場合の記憶領域の状態を示したものである。

【0091】映像A及びBは、それぞれに割り当てられて管理ブロック内にそれぞれの符号化レートに基づいて決定されたアクセス単位を1/2管理ブロック及び1/4管理ブロックとしてデータを記録している。

【0092】同図から判るように、本システムでは映像毎に管理ブロックを割り当てて記録する為、1つの管理ブロック内には異なった映像の映像データが混在しない。そのため、後に映像データを消去したり編集しても、そのために出来た空き領域は管理ブロックの大きさより小さくなることはないで、空き領域が断片化することはない。よって符号化レートの異なる映像を同時に記録した場合でも、映像を途切れなく記録しかつ管理ブロック単位でデータを管理することにより、記録効率の低下を防ぐことが出来、またデフラグメンテーションを不要とする。

\*

$$AVE(B) > C \cdot AVE(Vv) \cdot Vd \cdot S / (Vd - C \cdot AVE(Vv)) \quad \dots (5)$$

$$Bi = \alpha i \cdot AVE(B) \quad \dots (6)$$

$$\therefore AVE(B) = \sum Bi / C \quad \dots (7)$$

$$AVE(W) = \sum Wi / C$$

$$Bi / Wi = Bj / Wj \quad (i \neq j)$$

尚、映像の終了期限を揃えるために、条件式(7)中に $Bi / Vvi = Bj / Vvj$ を導入してあるが、これは必須の条件ではない。また上式は、外部記憶装置30がハードディスク等データの記録と再生とでデータの転送速度Vdが同じである場合を想定しているが異なる場合については後述する。

【0095】また上述したように実際のアクセス単位の大きさ $Bi'$ は、管理ブロックの大きさMの自然数分の1の大きさとなるので以下の単位を用いる。

$$Bi' = M / ni > Bi \quad \dots (8)$$

( $ni = 1$ 以上の自然数)

図10は、複数のチャンネルから異なるレートの映像を記録/再生する場合等、アクセス単位の大きさがチャンネル※

$$AVE(B) > Vv \cdot R \cdot Vdw \cdot (Cr + Cw) \cdot S / (R \cdot Vdw - (Cr + R \cdot Cw) \cdot Vv) \quad \dots (9)$$

尚、本例では映像の終了期限を揃えるために(7)式の条件を導入した。

【0098】複数チャンネルの記録再生を同時に行う場合も外部記憶装置30が記録と再生とで転送速度が同じ場合には、式(5)～(8)を、また転送速度が異なる場合には式(7)～(10)を満足するアクセス単位を設定することにより、遅延無く映像を記録再生できる。また録画と再生を同時に行う際、予め外部記憶装置30に記録されている映像データを調べ、再生可能なチャンネル数と再生対象となる映像の最大符号化レートを求めてアクセス単位を事前に決定しておくことにより、複数チャンネルの映像を記録しながら記録済みの映像を切り替えて再生しても、途切れることなく処理を継続することが出来る。

\*【0093】符号化レートが異なる映像を同時に処理する場合、上述した符号化レートが同じ場合と同様に外部記憶装置の転送処理時間の総和が映像処理の終了期限の最小値を越えない条件を考えて各映像データに対するアクセス単位の大きさを決定するが、例えば次の条件式から決定する。

【0094】各映像のアクセス単位を $Bi$ 、記録したい映像のチャンネル数を $C$ 、映像の符号化レートを $Vvi$ 、外部記憶装置の転送速度を $Vd$ 、外部記憶装置のオーバーヘッドを $S$ とし、 $\alpha i = Vvi / \sum Vvi$ とすると、映像を途切れなく記録するために各チャンネルから記録される映像のアクセス単位の大きさは次の条件を満たす必要がある。尚ここで $i$ は1、2、・・・、 $C$ の自然数である。

※ 毎に異なる映像を扱った場合の映像テーブル45の例を示す図である。

【0096】同図の場合、映像A及びBは8Mbps、映像C及びDは24Mbpsと、異なった符号化レートなのでそれに比してアクセス単位も映像A及びBは256Kバイト、映像Cと映像Dは768Kバイトとなっている。

【0097】また同図のように映像の記録と再生が混在した際には、記憶装置の転送速度が記録時と再生時とで異なる場合を考慮する必要がある。記録と再生とで外部記憶装置30の転送速度が異なる場合、記憶を行うチャンネル数 $Cw$ 、再生を行うチャンネル数 $Cr$ 、記録時のデータの転送速度を $Vdw$ 、再生時の転送速度/記録時の転送速度を $R$ とすると上記した式(5)は以下のようになる。

【0099】次に映像の記録/再生処理中の条件変更について説明する。映像の記録/再生処理の途中で映像の条件が変化した場合、例えばチャンネル数が増減したり、符号化レートが途中で変更になった場合は、映像テーブル45の設定を変更し、この設定値に基づいてアクセス単位決定部42がアクセス単位の大きさを再計算して処理を継続する。

【0100】図11に映像テーブル45の設定の変更例を示す。同図は、映像A～Dを記録/再生中に、映像Bの記録を停止して代わりに映像Eの記録を開始した場合と、映像Bの符号化レートを変更した場合の映像テーブル45の変更例を示している。

【0101】同図において途中で映像の記録/再生処理を停止する場合には、映像テーブル45を61の状態か

ら62に示すように対応するメンバを削除し、追加した映像に対しては映像識別子「11」を持つ新たなメンバを追加している。また、符号化レートを変える等処理中の映像に対する設定を変更する場合には、61の状態から63に示す様に映像テーブル45内の対応する映像識別子「2」を持つメンバ内の設定を変更して、そのまま処理を継続する。これにより途中で条件の変化が生じても遅延なく映像を記録再生できる。また、各映像の映像データは管理ブロック単位で管理されるので空き領域が断片化せず、デフラグメンテーションを不要にできる。

【0102】次に画像データの消去について説明する。本実施形態におけるファイルシステムでは、外部記憶装置30内に記録した映像データを消去する場合は管理ブロックの単位で消去する。

【0103】図12は映像データの消去時の動作処理の説明図である。図12は映像A、Bが記録されている状態から映像Aを消去する場合を例としたもので、管理ブロックテーブル46の映像Bが記録されている各管理ブロックに対応する全てのメンバを初期化（クリア）する。

【0104】同図の場合映像Bは4つの管理ブロック内に記録されているので、アクセス部41がアクセス単位決定部42に映像Bの消去を指示すると、アクセス単位決定部42は映像テーブル45内の対応する4つのメンバをポインタからたぐって順々に、映像識別子、先頭アドレス及び終端アドレスに「0」をまた次のメンバのポインタ値には未使用を示す制御値を設定して初期化する。

【0105】このように本実施形態では、映像データの消去は管理ブロックテーブル46の対応メンバを初期化して行うので、データの消去は管理ブロック単位で行われることになる。従って、消去によって生じる空き領域は最小でも管理ブロックの大きさとなるので、消去と記録を繰り返しても空き領域が断片化することなくよってデフラグメンテーション不要となる。

【0106】次に管理ブロックの大きさの決定について説明する。管理ブロックの大きさは外部記憶装置30に対してランダムアクセスを行っても映像を遅延なく記録／再生するために、外部記憶装置30のオーバーヘッド（シーク、回転待ち、I/O処理、ファイルシステム処理）時間を吸収して、外部記憶装置30とホスト間で十分な転送速度が得られる大きさに決定する。

【0107】管理ブロックの大きさは外部記憶装置30を初期化（フォーマット）する際に決定する。本実施形態におけるファイルシステムは、フォーマット時にまず外部記憶装置30のランダムアクセス性能を調べ、外部記憶装置30とホストシステム間のデータ転送単位と転送速度の関係を確かむ。

【0108】図13は、外部記憶装置30の転送単位の大きさと転送性能との関係を示したグラフである。まず管理ブロック決定部48は外部記憶装置30の転送単位

を種々に変更して、各転送単位時の転送性能を得、これを外部記憶装置30のランダムアクセス性能とする。

【0109】一般にハードディスクドライブやMOドライブなどのランダムアクセスメディアでは、円盤状の記録媒体の内周から外周（外周から内周）へシークしながらアクセスした時にもっとも処理時間を要するので、この時の性能をランダムアクセス性能とする。尚ランダムアクセス性能の評価にあたっては、外部記憶装置30単体の性能ではなく、ホストシステムと外部記憶装置30間の入出力のオーバーヘッドやファイルシステムの処理時間も含めた全体の性能を対象として調べる。また、外部記憶装置30によってはデータの読み出し時と書き込み時とでデータの転送速度が異なるので、その場合は転送速度の遅い方の処理（通常は書き込み処理）で確認する。

【0110】次に評価したランダムアクセス性能をシステムの最大要求性能と比較する。最大要求性能には、同時に処理したい映像の符号化レートの総和を用いる。条件によって総和が変わる場合には、その時の最大値を使う。例えば、8Mbpsの映像を3チャンネルから同時に記録する場合、あるいは28Mbpsの映像を1チャンネル録画しながら1チャンネルを再生したい場合は24Mbps（24Mbps×1チャンネル記録 又は 8Mbps×3チャンネル同時記録）+24Mbps（1チャンネル再生）=48Mbpsが最大要求性能となる。

【0111】ランダムアクセス性能と最大要求性能が交わる点のデータ転送単位（図13の矢印部分）を調べ、管理ブロックは少なくともこの単位以上の大きさに設定する。これにより外部記憶装置に記憶される映像は少なくとも管理ブロックの大きさで管理されるので、ランダムアクセスを行ってもデータ転送が途切れることなく記録／再生できる。

【0112】尚、ランダムアクセス性能と最大要求性能が交わる点がない場合は、外部記憶装置30が映像データの記録／再生要求を満たす性能を有していないことを示しているので、符号化レートを変更する等要求性能を変更するか外部記憶装置を取り替える。

【0113】図14は、外部記憶装置30のフォーマット要求に対して行われる管理ブロックの大きさの決定処理を示すフローチャートである。フォーマット要求が発行されると、フォーマット部47は、管理ブロック決定部48を呼び出し、管理ブロック決定部48はステップS21としてまず外部記憶装置30から容量やセクタサイズ等外部記憶装置30の基本パラメータを取得する。

【0114】次に管理ブロック決定部48は、ステップS22として外部記憶装置30のランダムアクセス性能を調べ、これが要求性を満たしているかどうかを判断する（ステップS23）。その結果、外部記憶装置30のランダムアクセス性能が要求性能を満たしていなかった

場合（ステップS23、NO）、ステップS26としてエラー通知を行って符号化レート等の変更を促した後、処理を終了する。またランダムアクセス性能が要求性能を満たしていた場合（ステップS23、YES）、ステップS24として最大要求性能を満足するランダムアクセス性能が得られる適宜な大きさに管理ブロックの大きさを決定して、これをフォーマット部47に通知する。

【0115】フォーマット部47は、管理ブロック決定部48から通知された管理ブロックの大きさに基づいて外部記憶装置30をフォーマットすると共に、ステップ

S25として管理ブロックテーブル46を作成し、処理を終了する。

【0116】次に、外部記憶装置に記録済みの映像に対する編集について説明する。ランダムアクセスメディアを用いた記憶装置の特徴点の一つとして、記録したデータの編集が容易であることが挙げられる。

【0117】図15は本実施形態における編集処理の例として、1つの映像に対する映像データを2つに分割した場合の処理を示す図である。同図（a）に示すような外部記憶装置30に記録済みの映像Aを、編集して同図

（b）に示す様に2つに分け後半部分を映像Bとしたとする。この時、映像Aと映像Bの境目部分71では、一つの管理ブロックに映像A、B両方の映像の映像データが格納されている可能性がある。

【0118】本実施形態のファイルシステムでは、1つの管理ブロックに1種類の映像の映像データを格納することによって映像データを管理ブロック単位で管理することを実現している。そのため編集によって2種類の映像A、Bの映像データを格納する状態になった管理ブロック72に対して、同図（d）に示す様に映像Bのデータを未使用の管理ブロック73に移動し、2つのブロックに分けることによって一つの管理ブロックには一種類の映像の映像データだけが記録されるように変更する。尚2つにデータを分割後の管理ブロック72及び73は、映像データが格納されている部分と未使用部分が混在するが、映像データが格納されている部分の終端は、管理ブロックテーブル46内の対応するメンバの終端アドレスで管理される。

【0119】図16は、本実施形態における編集処理の別例として、映像の途中部分を削除した場合の処理を示す図である。同図の例は、同図（a）に示すように外部記憶装置30に記録済みの映像Aに対して途中部分を削除する編集を行う場合の処理例である。

【0120】このような編集処理の場合管理ブロックテーブル46を更新することによって実現することが出来る。同図（b）は、映像Aを格納している管理ブロックと対応している管理ブロックテーブル46内のメンバを表しているが、この状態から次のメンバへのポインタを変更して同図（c）に示す様に削除した部分の両端にあたる管理ブロック81と管理ブロック87が連結される

ようにメンバ82内の次のメンバへのポインタ値がメンバ88を指すように変更する。また削除された管理ブロック81及び83に対応するメンバ84及び86をクリアして未使用状態にすると共に、メンバ82の終端アドレス及びメンバ88の先頭アドレスに対応する管理ブロックの映像データが格納されている終端部分及び先頭部分を指すように変更する。

【0121】尚同図の処理において、管理ブロック81内の映像データと管理ブロック87内の映像データを合わせた大きさが管理ブロックの大きさより小さい場合、同図（d）に示す様に2つの管理ブロック内の映像データを1つに合わせて1つの管理ブロック89に格納するように編集処理を行う構成とすれば、より効率よく映像データを記録することが出来る。また、図16で説明したのと同様に管理ブロックテーブル46の変更して、管理ブロックの接続を変更することにより複数の映像のデータを編集して1つの映像の映像データを生成することも容易に可能である。

【0122】このように本実施形態におけるファイルシステムでは、外部記憶装置30に記録した映像データを管理ブロックテーブル46を書き換えるだけで容易に編集することが出来る。また、各管理ブロック内に格納された映像データは、管理ブロックテーブル46内の対応するメンバ内でバイト単位で管理することが出来る。従ってデータの編集を細かな単位で行うことが出来る。

【0123】図17は、本実施形態におけるファイルシステムを図1に示したホストシステムに実現する為のデータを格納した記録媒体の例を示す図である。図1のホストシステムは、不図示の媒体読取装置を備え、この媒体読取装置からロードしたプログラムやデータの一部若しくは全部を主記憶装置や補助記憶装置上にロードし、これに基づいてCPU21が動作することによって実現することも可能である。

【0124】この時ホストシステムでは、フロッピー（登録商標）ディスクやCD-ROM等の記憶媒体を用いてプログラムやデータの交換が行われる場合がある。よって、本発明は、ファイルシステムや記憶領域の管理方法に限らず、コンピュータにより使用されたときに、上述の本発明の実施の形態の機能をコンピュータに行わせるためのコンピュータ読み出し可能な記憶媒体として構成することもできる。

【0125】この場合、「記憶媒体」には、例えば図17に示されるように、媒体駆動装置107によってアクセスされるCD-ROMディスク、フロッピーディスク（あるいはMO、DVD、リムーバブルハードディスク等であってもよい）の可搬記憶媒体106の他、ネットワーク回線103経由で送信される外部の装置（サーバ等）内の記憶手段（データベース等）102、あるいはコンピュータ101の本体104内のメモリ（RAM又はハードディスク等）105等が含まれる。可搬記憶媒

体106や記憶手段（データベース等）102に記憶されているプログラムは、本体104内のメモリ（RAM又はハードディスク等）105にロードされて、実行される。

【0126】（付記1） ランダムアクセス可能な記憶手段に対し1乃至複数のチャンネルから同時に映像を記録／再生する装置のファイルシステムであって、前記記憶手段へアクセスを行う時の大きさであるアクセス単位を記録／再生する各映像毎に決めるアクセス単位決定手段と、前記記憶手段に映像を記録する際、該記憶手段の記憶領域に設定された各管理ブロックに対し、1つの管理ブロック内には1種類の映像のみが記録されるように前記アクセス単位で映像を記録するアクセス手段と、を備えることを特徴とするファイルシステム。

【0127】（付記2） 前記アクセス単位決定手段は、アクセス単位分のデータの転送時間>前記記憶手段がデータ転送に要するオーバーヘッド処理時間中に溜まるデータの処理時間の条件を満たす大きさのアクセス単位を決定することを特徴とする付記1に記載のファイルシステム。

【0128】（付記3） 前記アクセス単位決定手段は、前記アクセス単位／前記記憶手段のデータ転送速度>前記記憶手段のデータ転送に要するオーバーヘッド処理時間×データの総符号化レート／転送処理速度の余裕分の条件を満たす大きさのアクセス単位を決定することを特徴とする2に記載のファイルシステム。

【0129】（付記4） 前記アクセス単位は、前記管理ブロックの大きさの自然数分の1の大きさであることを特徴とする付記1乃至3のいずれか1つに記載のファイルシステム。

【0130】（付記5） 前記記憶手段に記憶された映像を前記管理ブロック単位で消去するデータ消去手段を更に備えることを特徴とした付記1乃至4のいずれか1つに記載のファイルシステム。

【0131】（付記6） 前記記憶手段のランダムアクセス性能と該記憶手段に要求される最大のアクセス要求性能から前記管理ブロックの大きさを決定する管理ブロック決定手段と、前記管理ブロック決定手段が決定した管理ブロックの大きさに基づいて前記記憶手段の初期化を行うフォーマット手段と、を更に備えることを特徴とした付記1乃至5のいずれか1つに記載のファイルシステム。

【0132】（付記7） 前記管理ブロック決定手段は、前記記憶手段のランダムアクセス性能を測定し、前記最大の要求性能と比較して管理ブロックの大きさを決定することを特徴とすることを特徴とする付記6に記載のファイルシステム。

【0133】（付記8） 前記アクセス単位を決める為の条件を記憶する映像テーブルを更に備え、前記アクセス単位決定手段は、前記映像テーブルを参照して前記ア

クセス単位を決めることを特徴とする付記1乃至7のいずれか1つに記載のファイルシステム。

【0134】（付記9） 映像の記録／再生中に前記映像テーブル内の前記アクセス単位を決める為の条件を変更する条件変更手段を更に備え、前記アクセス単位決定手段は前記条件変更手段による条件の変更に対し、前記アクセス単位を新たに決めることを特徴とする付記8に記載のファイルシステム。

【0135】（付記10） 前記アクセス単位を決める為の条件は、チャンネル数及び各映像の符号化レートを含むことを特徴とする付記1乃至9のいずれか1つに記載のファイルシステム。

【0136】（付記11） 前記各管理ブロックに対する管理情報を記録する管理ブロックテーブルを更に備えることを特徴とする付記1乃至10のいずれか1つに記載のファイルシステム。

【0137】（付記12） 映像の記録要求に対して、前記管理ブロックテーブルを参照し、未使用もしくは空き領域を持つ管理ブロックを映像を記録する対象として割り当てるブロック割り当て手段を更に備え、前記アクセス手段は前記ブロック割り当て手段が割り当てた管理ブロック内に映像を記録することを特徴とする付記11に記載のファイルシステム。

【0138】（付記13） 映像の再生要求に対して、前記管理ブロックテーブルを参照し、対応する映像が記録されている前記管理ブロックを探索するブロック探索手段を更に備え、前記アクセス手段は前記ブロック探索手段が探索した管理ブロックから映像を読み出すことを特徴とする付記11又は12に記載のファイルシステム。

【0139】（付記14） 前記管理情報は、前記管理ブロック間の接続を示す情報を含み、該接続を示す情報を変更することにより映像の編集を行う編集手段を更に備えることを特徴とする付記11乃至13のいずれか1つに記載のファイルシステム。

【0140】（付記15） ランダムアクセス可能な記憶手段に複数のチャンネルから同時にアクセスする装置におけるファイルシステムであって、前記記憶手段に対するデータを読み出し／書き込みする為の条件に基づいて、前記各チャンネル毎に該記憶装置へアクセスする時の大きさであるアクセス単位を決めるアクセス単位決定手段と、前記複数のチャンネルからのデータの読み出し／書き込み要求に対して、処理期限が迫った順に各チャンネルに決められたアクセス単位分のデータの読み出し／書き込みを行うアクセス手段と、を備えることを特徴とするファイルシステム。

【0141】（付記16） データの書き込み要求に対し、前記アクセス手段は、前記記憶手段の記憶領域に設定された各管理ブロックに対して、1つの管理ブロック内には1つのチャンネルからのデータのみが記録されるよ

うに前記データを書き込む事の特徴とする付記14に記載のファイルシステム。

【0142】(付記17) 1乃至複数のチャンネルから同時にアクセスされるランダムアクセス可能な記憶手段の記憶領域の管理方法であって、前記記憶領域に複数の管理ブロックを設定し、前記記憶手段へアクセスする時の大きさであるアクセス単位を決定し、前記記憶手段に映像を記録する際、1つの管理ブロック内には1種類の映像のみが記録されるように前記アクセス単位で記録することを特徴とする記憶領域の管理方法。

【0143】(付記18) 1乃至複数のチャンネルから同時にアクセスされるランダムアクセス可能な記憶手段にアクセスするコンピュータが読み出し可能な記憶媒体であって、前記記憶装置へアクセスする時のデータの大きさであるアクセス単位を決定し、前記記憶手段にデータを記録する際、前記記憶手段の記憶領域に設定された管理ブロックに対し、1つの管理ブロック内には1つのチャンネルからのデータのみが記録されるように、前記アクセス単位でデータを記録することをコンピュータに行わせるためのプログラムを記憶した前記コンピュータが読み出し可能な記憶媒体。

【0144】

【発明の効果】本発明によれば、複数のチャンネルから映像を記録／再生しても効率よく映像を記録できる。

【0145】また1つの管理ブロックには1種類の映像のみが記録されるので、記録した映像を管理ブロック単位で管理できるので記録、再生、消去を繰り返しても空き領域が断片化しない。従って記憶効率の低下を防ぎ、デフラグメンテーションを不要にできる。

【0146】また、アクセス単位をオーバーヘッドが十分に無視できる大きさ決定することによって、映像を遅延なく記録することができる。更に、映像の消去を管理ブロックの単位で行うので、消去と記録を繰り返しても空き領域が断片が生じない。

【0147】また、記憶装置に記録される映像は少なくとも管理ブロックの大きさで管理されるので、ランダムアクセス時にも途切れることなく記録再生できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本実施形態におけるファイルシステムが稼動するホストシステムの構成例を示す図である。

【図2】記憶領域の管理の仕方を説明する為の記憶領域のモデル図である。

【図3】映像データの記録の仕方についての説明図である。

【図4】ファイルシステムの構成例を示す図である。

【図5】映像テーブルに設定される記録／再生の条件の設定例を示す図である。

【図6】管理ブロックテーブルを構成するメンバと各管理ブロックとの関係を示す図である。

【図7】管理ブロックテーブルを構成するメンバの構成例を示す。

【図8】映像の記録／再生時にファイルシステムが行う処理を示すフローチャートである。

【図9】複数のチャンネルから異なる符号化レートで映像データを記録した場合の記憶領域の状態を示す図である。

【図10】アクセス単位の大きさがチャンネル毎に異なる映像を扱った場合の映像テーブルの設定例を示す図である。

【図11】映像テーブルの設定の変更例を示す図である。

【図12】映像データ消去時の動作処理の説明図である。

【図13】外部記憶装置の転送単位の大きさと転送性能との関係を示したグラフである。

【図14】外部記憶装置に対するフォーマット要求に対して行われる管理ブロックの大きさの決定処理を示すフローチャートである。

【図15】1つの映像に対する映像データを2つに分割した場合の処理を示す図である。

【図16】映像の途中部分を削除する編集を行った場合の処理を示す図である。

【図17】記録媒体の例を示す図である。

【図18】複数のチャンネルの映像をインタリーブして記憶するときのファイルシステムの構成例を示す図である。

【図19】複数のチャンネルの映像をインタリーブして記憶した場合の記憶領域の断片化についての説明図である。

【図20】媒体内で映像毎に領域を分けてシーケンシャルに記憶する方式の説明図である。

【符号の説明】

10、40 ファイルシステム

11、41 アクセス部

12、43 ブロック探索部

13、44 ブロック割り当て部

14 ブロックテーブル

21 CPU

22 ROM

23 RAM

24 入出力インタフェース

25 映像入力部

26 映像出力部

42 アクセス単位決定部

45 映像テーブル

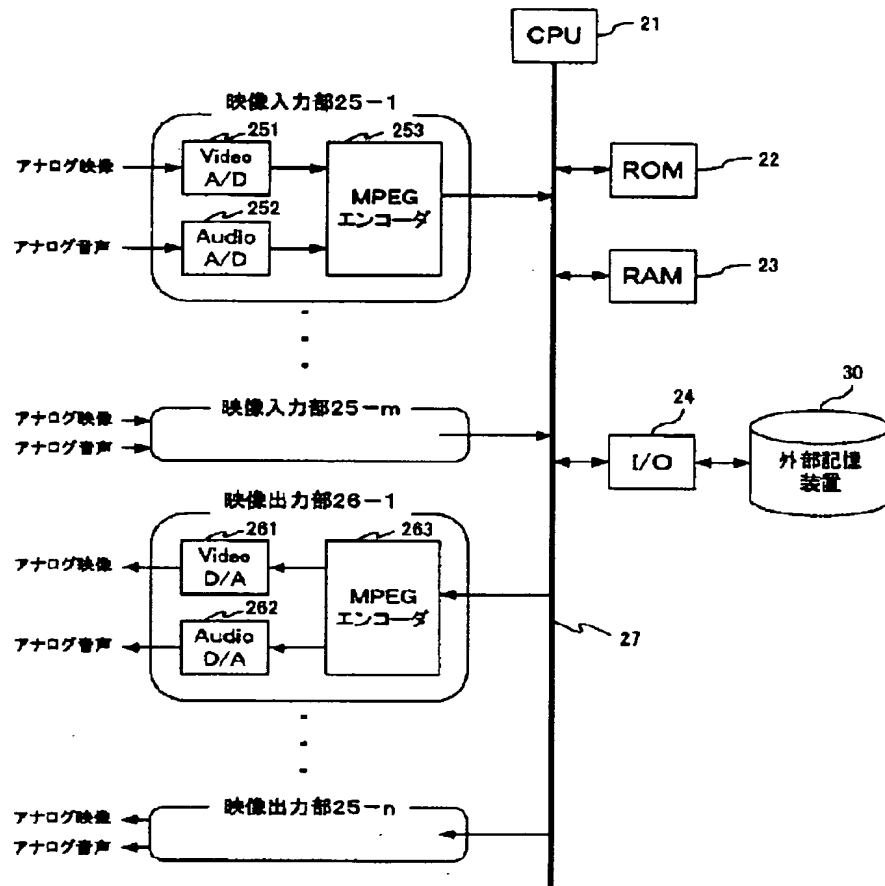
46 管理ブロックテーブル

47 フォーマット部

48 管理ブロック決定部

【図1】

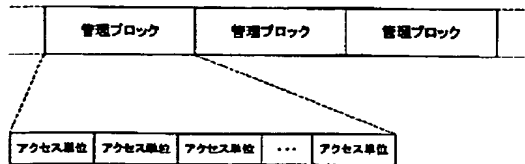
本実施形態におけるファイルシステムが稼動する  
ホストシステムの構成例を示す図





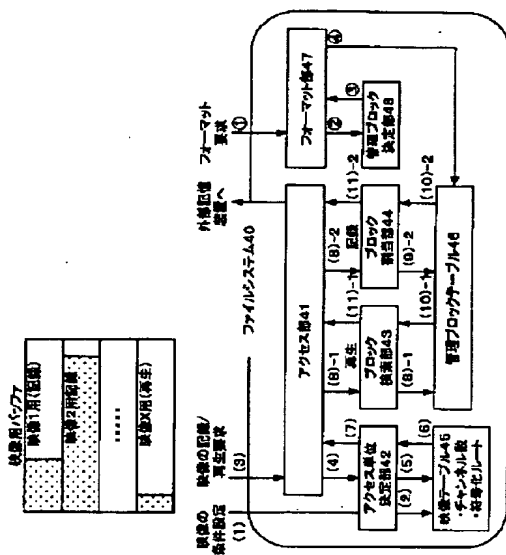
【図2】

**記憶領域の管理の仕方を説明する為の記憶領域のモデル図**



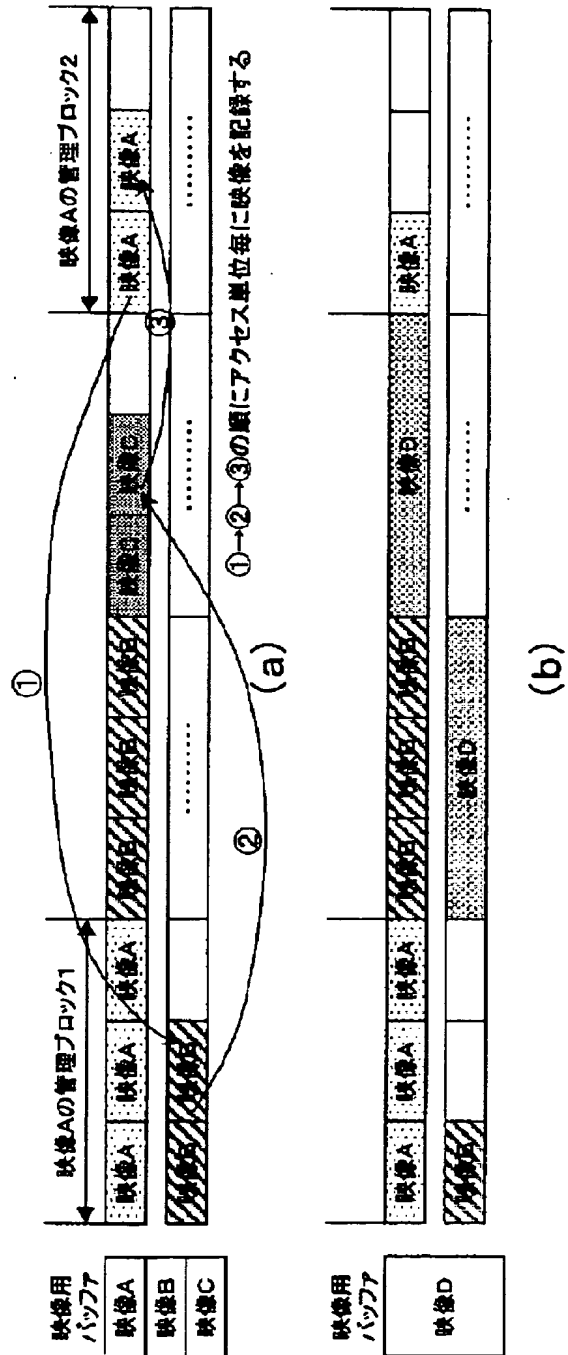
【図4】

ファイルシステムの構成例を示す図



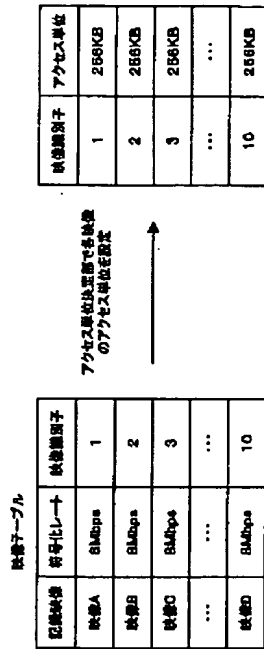
【圖3】

映像データの記録の仕方についての説明図



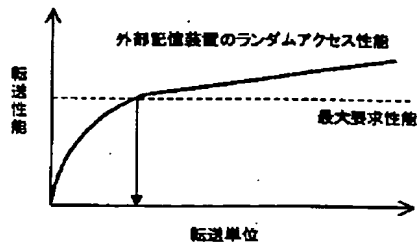
【図5】

映像テーブルの条件の設定例を示す図



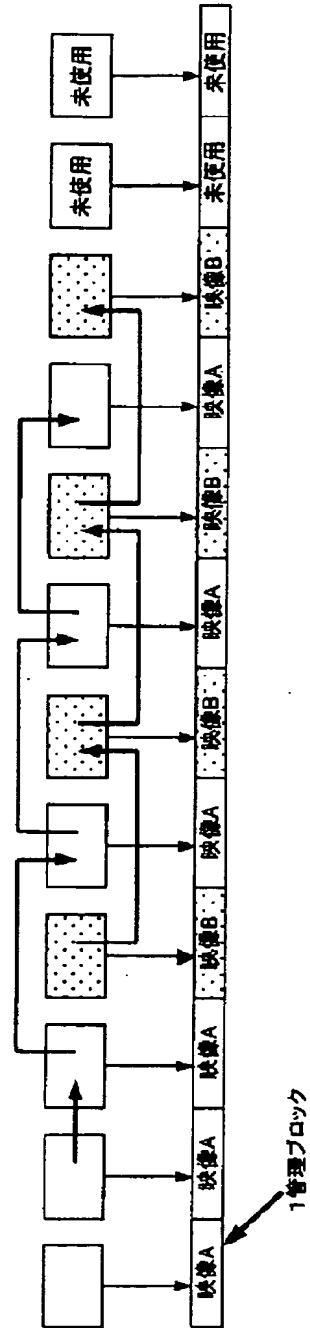
【図13】

外部記憶装置の転送単位の大きさと転送性能との関係を示したグラフ



【図6】

管理ブロックテーブルを構成するメンバと各管理ブロックとの関係を示す図



【図7】

管理ブロックテーブルを構成するメンバの構成例

管理ブロックテーブルメンバの構造

映像識別子	先頭アドレス	終端アドレス	次の管理ブロックテーブルメンバへのポインタ
-------	--------	--------	-----------------------

【図10】

アクセス単位の違いがチャンネル毎に異なる映像を扱った場合の  
映像テーブルの設定を示す図

映像テーブル

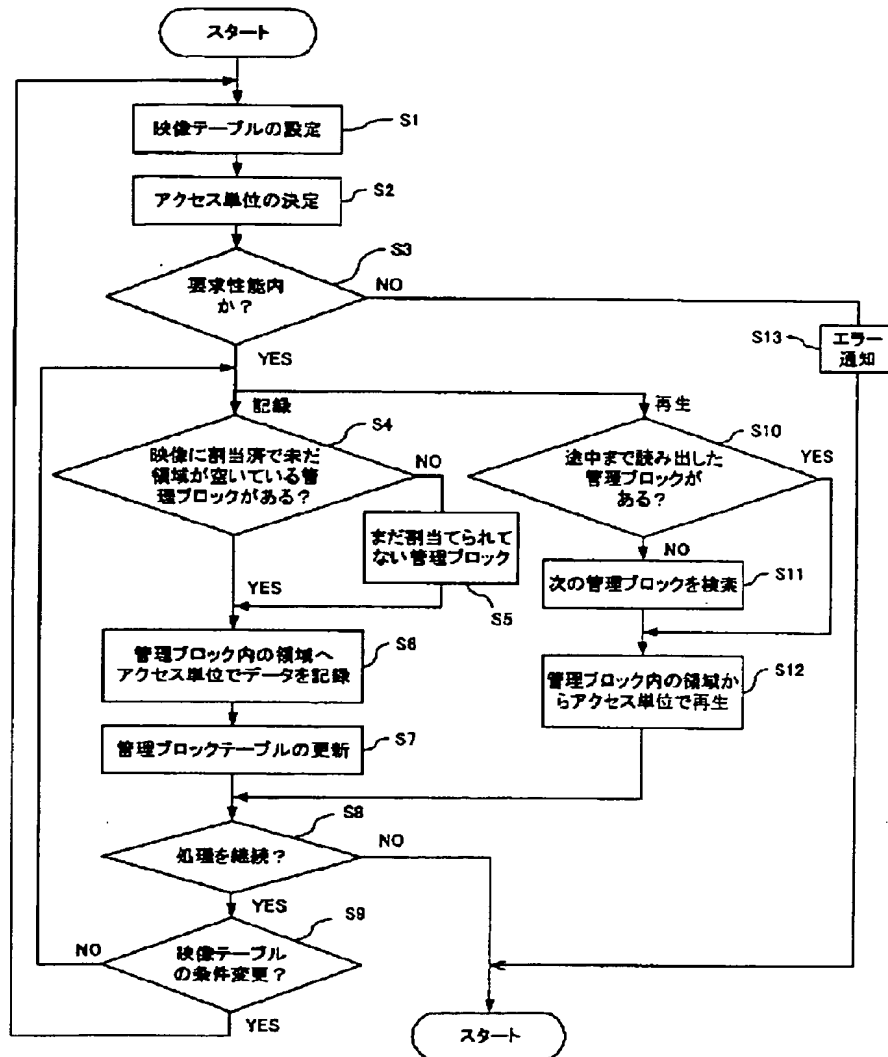
記録映像	処理種別	符号化レート	映像識別子
映像A	記録	8Mbps	1
映像B	記録	8Mbps	2
映像C	記録	24Mbps	3
...	...	...	...
映像D	再生	24Mbps	10

アクセス単位を  
設定

映像識別子	アクセス単位
1	256KB
2	256KB
3	768KB
...	...
10	768KB

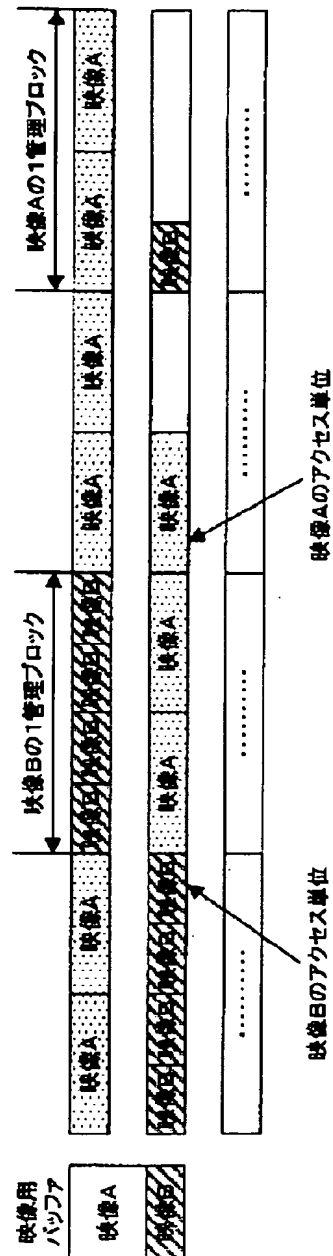
【図8】

映像の記録／再生時にファイルシステムが行う処理を示すフローチャート



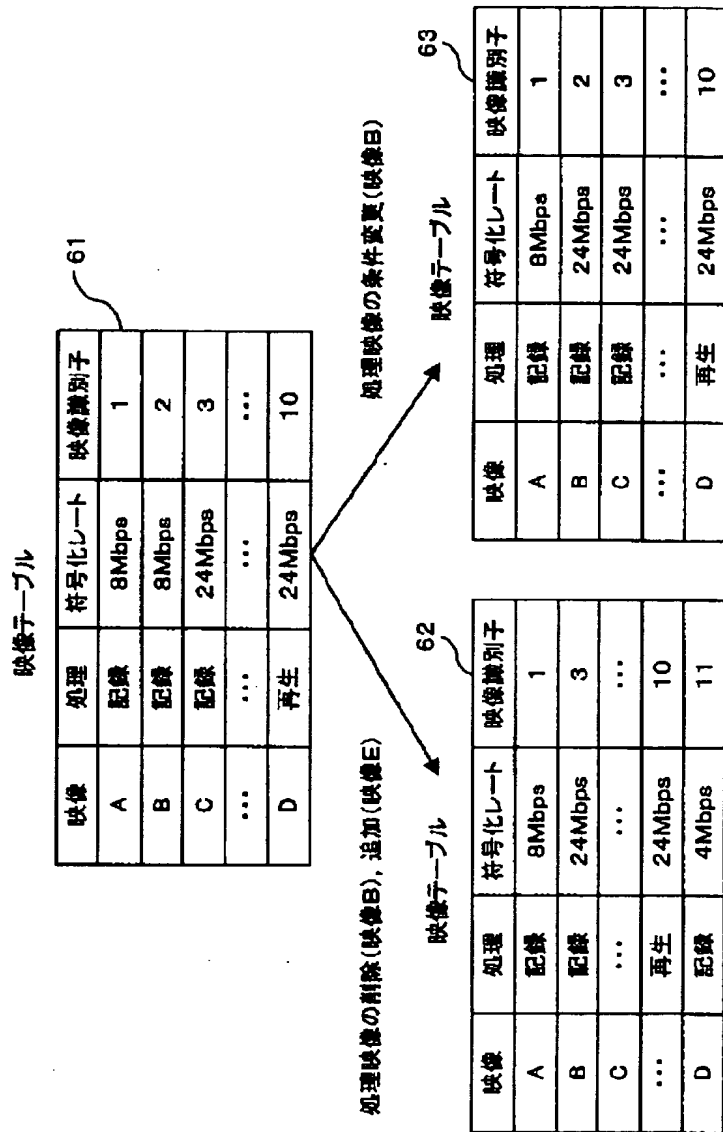
【図9】

複数のチャネルから異なる符号化レートで映像データを記録した場合の  
記憶領域の状態を示す図



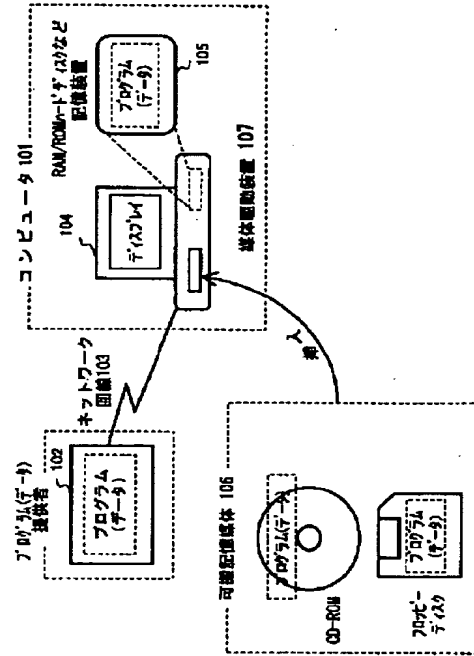
【図11】

映像テーブルの設定の変更例を示す図



【図17】

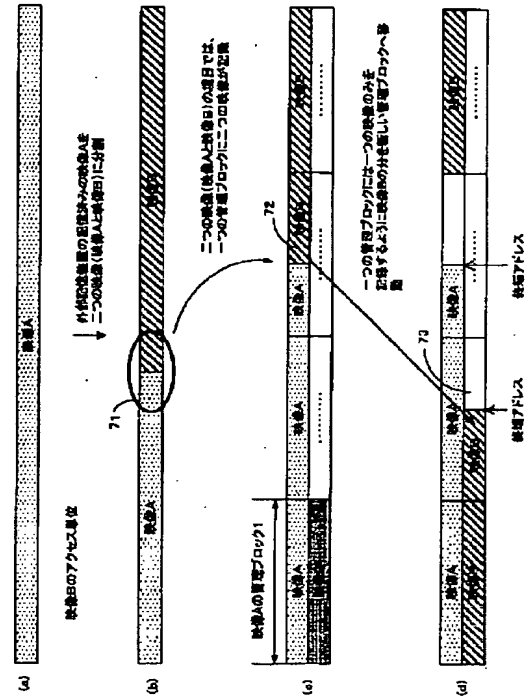
記憶媒体の例を示す図





【図 15】

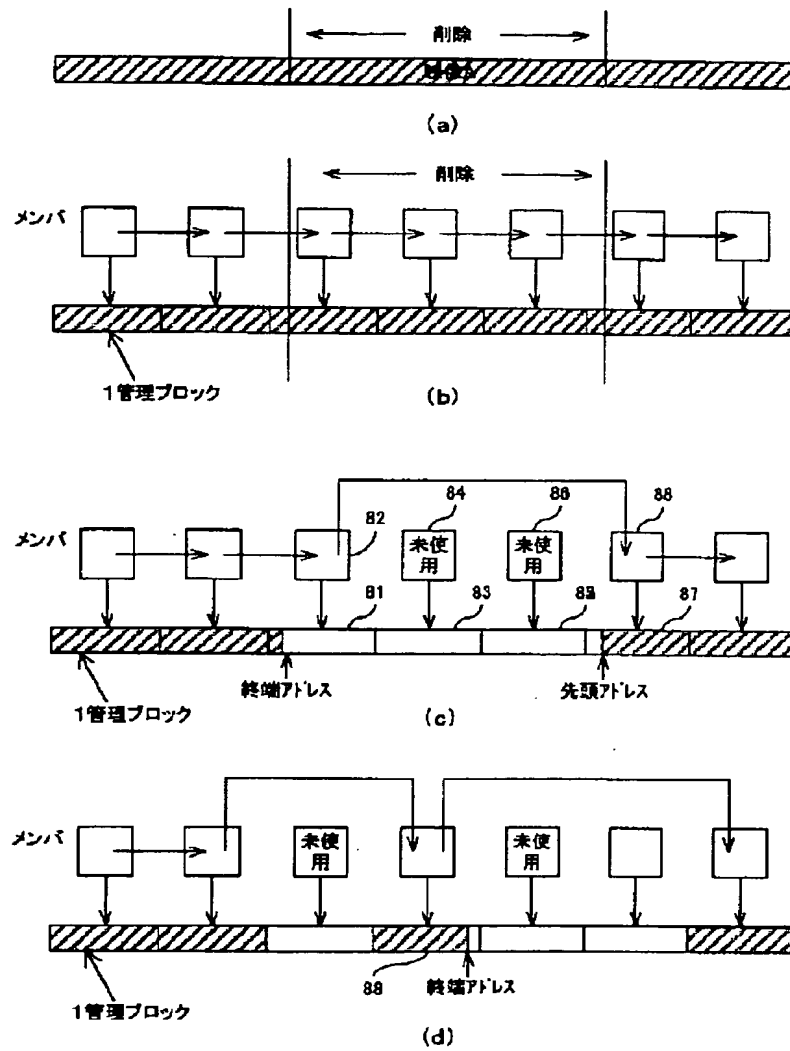
映像データを2つに分割した場合の処理を示す図





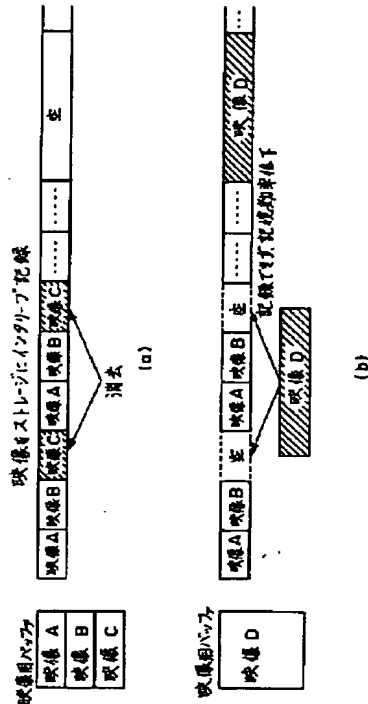
【図16】

映像の途中部分を削除する編集を行った場合の処理を示す図



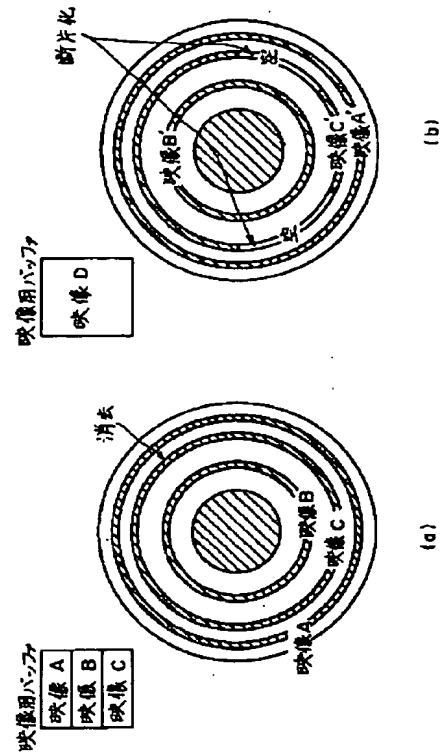
【図19】

複数チャンネルの映像をインターリーブして  
記憶した場合の記憶領域の断片化についての説明図



【図20】

媒体内で映像毎に領域を分け、  
シーケンシャルに記憶する方式の説明図



フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

H04N 5/85  
5/92

識別記号

F I

H04N 5/85  
5/92

テーマコード(参考)

Z  
H

F ターム(参考) 5B082 AA13 CA01 FA01  
5C052 AA02 AA03 AB04 AB05 CC11  
DD04  
5C053 FA23 FA24 GB05 GB37 KA04  
5D044 AB05 AB07 BC01 BC04 CC04  
DE12 DE43 DE49 DE53 DE83  
EF03 EF05 FG10 FG18 GK08  
5D110 AA13 AA17 AA27 AA29 DA04  
DA06 DA11 DA12 DA17 DA18  
DB03 DC05 DC16